

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2003年1月9日 (09.01.2003)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/002284 A1(51) 国際特許分類: B21K 1/14, B21J  
3/00, 5/06, 5/08, F16D 3/20

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/06482

(22) 国際出願日: 2002年6月27日 (27.06.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2001-197281 2001年6月28日 (28.06.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒107-8556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大浜 司志 (OOHAMA, Tsukashi) [JP/JP]; 〒321-4346 栃木県真

岡市 松山町19 本田技研工業株式会社 栃木製作所内 Tochigi (JP). 佐藤 尚巳 (SATO, Naomi) [JP/JP]; 〒321-4346 栃木県 真岡市 松山町19 本田技研工業株式会社 栃木製作所内 Tochigi (JP). 土井 善久 (DOI, Yoshihisa) [JP/JP]; 〒321-4346 栃木県 真岡市 松山町19 本田技研工業株式会社 栃木製作所内 Tochigi (JP). 秋元 三郎 (AKIMOTO, Saburo) [JP/JP]; 〒321-4346 栃木県 真岡市 松山町19 本田技研工業株式会社 栃木製作所内 Tochigi (JP). 太田 薫雄 (OTA, Shigeo) [JP/JP]; 〒321-4346 栃木県 真岡市 松山町19 本田技研工業株式会社 栃木製作所内 Tochigi (JP).

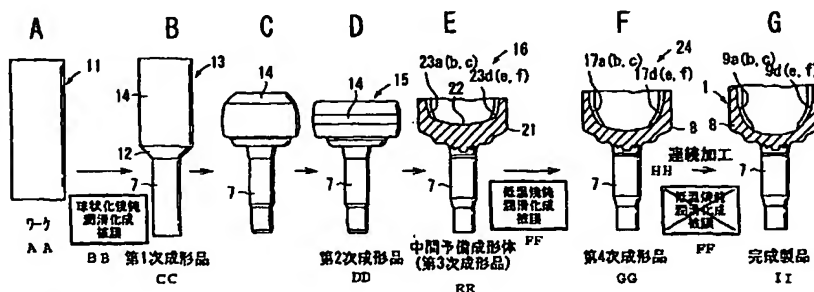
(74) 代理人: 千葉 剛宏, 外 (CHIBA, Yoshihiro et al.); 〒151-0053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号 新宿マインズタワー 16階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: OUTER RING MEMBER FOR CONSTANT VELOCITY JOINT AND METHOD OF MANUFACTURING THE MEMBER

(54) 発明の名称: 等速ジョイント用外輪部材およびその製造方法



AA...WORK  
BB...SPHEROIDIZING ANNEALING, LUBRICATING  
CHEMICAL CONVERSION COATING  
CC...PRIMARY FORMED PRODUCT  
DD...SECONDARY FORMED PRODUCT  
EE...INTERMEDIATE PRELIMINARY FORMED BODY  
(TERTIARY FORMED PRODUCT)

FF...LOW TEMPERATURE ANNEALING, LUBRICATING  
CHEMICAL CONVERSION COATING  
GG...QUATERNARY FORMED PRODUCT  
HH...CONTINUOUS MACHINING  
II...COMPLETE PRODUCT

(57) Abstract: An outer ring member for constant velocity joint and a method of manufacturing the member, the method comprising the steps of forming an intermediate preliminary formed body (16) having a cup part (21) of incomplete shape by pressurizing a large diameter part (14) without applying a low temperature annealing treatment and a lubricating chemical conversion coat treatment thereto, applying the low temperature

annealing treatment and the lubricating chemical conversion coat treatment to the intermediate preliminary formed body (16), forming the formed body having the cup part (8) with ball rolling grooves (17a to 17f) by applying a rearward extruding formation to the intermediate preliminary formed body (16), and continuously performing an ironing formation before the formed body is hardened by machining without applying the low temperature annealing treatment and the lubricating chemical conversion coat treatment to the formed body.

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理を施すことがなく、大径部14を加圧して不完全な形状のカップ部21を有する中間予備成形体16を形成し、前記中間予備成形体16に対して低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理を施した後、前記中間予備成形体16に対して後方押し出し成形を施すことによりボール転動溝17a~17fが設けられたカップ部8を有する成形体を形成し、前記成形体に対して低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理を施すことなく、かつ前記成形体が加工硬化する前に連続してしごき成形を行うことにより等速ジョイント用外輪部材が得られる。

## 明 細 書

## 等速ジョイント用外輪部材およびその製造方法

## 5 技術分野

本発明は、等速ジョイント用外輪部材およびその製造方法に関し、一層詳細には、効率よく製造することが可能な等速ジョイント用外輪部材およびその製造方法に関する。

## 10 背景技術

自動車等に搭載される、内燃機関からの駆動力を車軸に伝達するための駆動力伝達機構を図10に示す。この駆動力伝達機構においては、バーフィールド型等速ジョイント用外輪部材1、1とトリポート型等速ジョイント用外輪部材2、2とがスプラインシャフト3、3によって互いに連結されている。そして、トリポート型等速ジョイント用外輪部材2、2の間には差動装置4が介装されている。トリポート型等速ジョイント用外輪部材2、2はともにこの差動装置4側に配設されており、一方、バーフィールド型等速ジョイント用外輪部材1、1は、図示しない車輪に回転駆動力を伝達する作用を営む。なお、図10中、参照数字5は、トリポート型等速ジョイント用外輪部材1と差動装置4とを橋架するハーフシャフトを示す。

そして、ハーフシャフト5の先端とバーフィールド型等速ジョイント用外輪部材1とは、複数個の転動自在なボール6を介して連結されている。

ここで、バーフィールド型等速ジョイント用外輪部材1の概略全体斜視図を図11に示すとともに、一部切欠断面図を図12に示す。このバーフィールド型等速ジョイント用外輪部材1は炭素鋼からなり、一体的に形成された軸部7とカップ部8とを有する。

このうち、カップ部8の内壁面には、6個のボール転動溝9a～9fが周方向に沿って所定角度で離間して形成されている（図11参照）。これらボール転動

溝 9 a ~ 9 f は、ボール 6（図 10 参照）を転動させるためのものであり、パーフィールド型等速ジョイント用外輪部材 1 の内壁面に沿ってカップ部 8 の終端部付近まで延在して設けられている（図 11 および図 12 参照）。一方、軸部 7 の端部には、センター穴 10 が設けられている（図 12 参照）。

- 5       このパーフィールド型等速ジョイント用外輪部材 1 は、冷間鍛造加工によって以下のように製造されている。まず、図 13 A に示すように、軸部 7 に比してやや大径な円柱体からなるワーク 11 に対して前処理を施す。すなわち、炭素鋼からなるこのワーク 11 に対して金属組織中にセメンタイトを球状に析出させる球状化焼鈍処理を施し、続いて、その表面にボンデライト処理によって潤滑用化成被膜を形成する。一般的な冷間鍛造成形においては、潤滑用化成被膜としては、  
10       リン酸亜鉛被膜が多用されている。

- 次に、図示しない第 1 鍛造用金型を使用して、潤滑用化成被膜が形成されたワーク 11 に対して第 1 次鍛造加工（前方押し出し成形）を施す。すなわち、前記第 1 鍛造用金型に形成され、かつワーク 11 に比して小径のキャビティに指向して、ワーク 11 の一端面を押圧する。これに伴って該キャビティにワーク 11 の  
15       他端面側が圧入され、その結果、図 13 B に示すように、該他端面側にテーパ状に縮径した縮径部 12 と軸部 7 とが形成された第 1 次成形品 13 が得られる。

- 次に、第 1 次成形品 13 に対して、第 2 次鍛造加工（据え込み成形）を行う。具体的には、図示しない第 2 鍛造用金型を使用し、図 13 C および図 13 D に示すように、第 1 次成形品 13 の大径部 14 のみを順次圧縮することによって該大径部 14 を拡径し、第 2 次成形品 15 とする。  
20

- そして、この第 2 次成形品 15 に対して、応力除去等のための低温焼鈍処理、前記低温焼鈍処理の際に発生する酸化スケール等を除去するショットブラスト処理、および、ボンデライト処理によって第 2 次成形品 15 の外表面にリン酸亜鉛  
25       等からなる潤滑用化成被膜を形成する。

      次に、上記各処理が施された後に図示しない第 3 鍛造用金型のキャビティに配置された第 2 次成形品 15 に対して、拡径された大径部 14 を伸長するとともに該大径部 14 にボール転動溝 17 a ~ 17 f を形成し、カップ部 8 を形成する第

3次鍛造加工（後方押し出し成形）を施す。

すなわち、ボール転動溝17a～17fを形成するための突出部を有する図示しないパンチをカップ部8の一端面の中央部に当接させ、続いて、軸部7の先端部を押圧して第2次成形品15を該パンチに指向して変位させる。これにより大径部14がキャビティの内壁部に囲繞された状態の第2次成形品15がパンチで  
5 径部14がキャビティの内壁部に囲繞された状態の第2次成形品15がパンチで  
圧潰され、結局、該大径部14が伸長されるとともに、該大径部14にパンチの  
突出部の形状に対応する形状のボール転動溝17a～17fが形成され、図13  
Eに示す第3次成形品18が得られる。

そして、前記第3次成形品18に低温焼鈍処理を施して該第3次成形品18を  
10 軟化させた後、上記のショットブラスト処理およびボンデライト処理による潤滑  
用化成被膜の形成を再度行う。このような各種処理を行うことにより、次なる工  
程であるしごき成形を行う際に、カップ部8の内面に引張応力によって割れが発  
生することを抑制することができる。

最後に、図示しない第4鍛造用金型によって、最終的な製品形状に仕上げるた  
15 めのしごき成形（最終サイジング成形）、すなわち、第4次鍛造加工を施すこと  
により、完成製品としてのパーフィールド型等速ジョイント用外輪部材1が得ら  
れるに至る（図13F参照）。

以上から諒解されるように、従来技術に係る製造方法では、ワーク11、第2  
次成形品15および第3次成形品18を鍛造加工する前に煩雑でかつ長時間を要  
20 する各種処理作業を順次行う必要があり、このためにパーフィールド型等速ジョ  
イント用外輪部材1を得るに至るまでの全製造時間が長期化している。換言すれ  
ば、従来技術に係る製造方法には、パーフィールド型等速ジョイント用外輪部材  
1を効率よく製造することができない。

また、上記のようにパーフィールド型等速ジョイント用外輪部材1を大量に製  
25 造することができない状況下では、必然的にパーフィールド型等速ジョイント用  
外輪部材1を安価で供給することが困難となる。

本発明は、低温焼鈍およびボンデライト処理等の各種処理作業を不要として連  
続鍛造加工することにより効率よく製造することができ、しかも製造コストを低

減することが可能な等速ジョイント用外輪部材およびその製造方法を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

- 5       本発明によれば、低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理を施すことがなく、ワークの拡径部を加圧して不完全な形状のカップ部を有する中間予備成形体を形成し、前記中間予備成形体に対して低温焼鈍処理、ショットブラスト処理および潤滑用化成被膜処理を施した後、前記中間予備成形体に対して後方押し出し成形を行い、さらにしごき成形を連続して行うことにより等速ジョイント用外輪部材を得るようにしている。

この場合、後方押し出し成形工程としごき成形工程との間には、低温焼鈍処理、ショットブラスト処理および潤滑用化成被膜処理がなされない。

- 15       後方押し出し成形後の低温焼鈍処理、ショットブラスト処理およびボンデライト処理による潤滑用化成被膜の形成が不要となる理由は、後方押し出し成形された成形体が加工硬化を起こす前に前記しごき成形工程を行うためである。すなわち、金属材料は、塑性変形される際に熱を発生させる性質を有する。したがって、後方押し出し成形が行われた直後の成形体は比較的高温であり、流動性に富むので塑性変形させ易い。

- 20       なお、後方押し出し成形工程を経た直後の成形体は、およそ2分が経過すると加工硬化し始める。このため、次工程であるしごき成形をできる限り早く遂行する必要がある。

- 25       このように、本発明においては、後方押し出し成形による成形体が加工硬化する前にしごき成形工程を連続して行うようにしているので、低温焼鈍処理、ショットブラスト処理、および潤滑用化成被膜の形成を不要とすることができる。すなわち、前記後方押し出し成形工程と前記しごき成形工程とを連続して行うことが好ましい。

また、本発明においては、後方押し出し成形を行う前に予備成形用金型によって中間予備成形体を形成することにより、後工程で形成される完成製品の製品精

度および品質の安定性を向上させることができる。特に、完成製品である等速ジョイント外輪部材のカップ部の内壁面に形成された溝部の成形精度を向上させることができる。

5 以上から諒解されるように、中間予備成形体に対して後方押し出し成形が施された直後の成形体にしごき成形を連続して施すことにより、等速ジョイント用外輪部材を効率よく製造することができる。すなわち、等速ジョイント用外輪部材を短時間で大量に製造することができるので、該等速ジョイント用外輪部材を安価に供給することができるようになる。

10 また、前記中間予備成形体に対する後方押し出し成形工程を経た直後の成形体の表面またはしごき成形を遂行する金型のいずれか一方または両方に液体潤滑剤を塗布した後に前記しごき成形を行うことが好ましい。これにより、成形体に対してしごき成形が遂行されている最中に成形体またはしごき成形用の金型に焼き付きが生じることを回避することができるからである。

15 なお、ここでいう低温焼鈍とは、A1変態点（オーステナイトからフェライトとセメンタイトとが析出する温度）よりも低温、例えば、680℃程度に加熱した後徐冷する操作のことをいう。

#### 図面の簡単な説明

20 図1は、本実施の形態に係る等速ジョイント用外輪部材の製造方法を示すフローチャートである。

図2A～図2Gは、それぞれ、本実施の形態に係る等速ジョイント用外輪部材の製造工程を示す説明図である。

図3は、第3次鍛造用金型装置（予備成形用金型装置）によって中間予備成形体が形成された状態を示す一部省略縦断面図である。

25 図4は、本発明の実施の形態に係る等速ジョイント用外輪部材の製造方法の第4次冷間鍛造加工工程を遂行する鍛造用金型装置の概略縦断面図である。

図5は、図4の鍛造用金型装置を構成するパンチの一部省略縦断面図である。

図6は、パンチが下降して第4次成形品が成形された状態を示す要部拡大縦断

面図である。

図 7 は、トリポート型等速ジョイント用外輪部材の一部切欠断面図である。

図 8 は、他の実施の形態に係る等速ジョイント用外輪部材の製造方法を示すフローチャートである。

5 図 9 A～図 9 F は、それぞれ、前記他の実施の形態に係る等速ジョイント用外輪部材の製造工程を示す説明図である。

図 10 は、4 個の等速ジョイント用外輪部材がスプラインシャフトに連結されることにより構成された駆動力伝達機構の概略構成図である。

10 図 11 は、バーフィールド型等速ジョイント用外輪部材の概略全体斜視図である。

図 12 は、図 8 のバーフィールド型等速ジョイント用外輪部材の一部切欠断面図である。

図 13 A～図 13 F は、それぞれ、従来技術においてワークに対する鍛造加工の工程を示す説明図である。

15

発明を実施するための最良の形態

本発明に係る等速ジョイント用外輪部材につき、その製造方法との関係で好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。なお、図 10～図 13 A乃至図 13 F に示される構成要素と同一の構成要素については同一の参照  
20 符号を付し、その詳細な説明を省略する。

本実施の形態に係る等速ジョイント用外輪部材の製造方法においては、図 1 のフローチャートに示されるように、炭素鋼製の円柱体からなるワーク 11 に対して 5 回の冷間鍛造加工が施され、最終的にバーフィールド型等速ジョイント用外輪部材 1 (図 11 および図 12 参照) が製造される。

25

本実施の形態に係る製造方法の製造工程を図 2 A～図 2 G に示す。従来技術に係る製造方法では、第 3 次冷間鍛造加工と第 4 次冷間鍛造加工との間に低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理が施されるのに対し (図 13 E および図 13 F 参照)、本実施の形態に係る製造方法では、対応する第 4 次冷間鍛造加工と第 5 次



冷間鍛造加工との間でこれらの処理が省略される点で相違している（図 2 F および図 2 G 参照）。換言すれば、本実施の形態に係る製造方法においては、第 4 次冷間鍛造加工が施された第 4 次成形品 2 4 に対し、低温焼鈍処理および潤滑化成被膜処理等の各種処理が遂行されることがなく、連続して第 5 次冷間鍛造加工が施される。

また、本実施の形態では、第 2 次成形品 1 5 と第 4 次成形品 2 4 との間に第 3 次成形品として中間予備成形品 1 6 が形成される点で従来技術に係る製造方法と相違している（図 2 E 参照）。

まず、第 1 準備工程 S s u b 1 において、所定長の円柱体に切り出されたワーク 1 1 （図 2 A 参照）に対して球状化焼鈍処理を施す。これによりワーク 1 1 が軟化し、以下の第 1 次～第 5 次冷間鍛造加工が容易となる。

そして、第 2 準備工程 S s u b 2 において、ワーク 1 1 に対して潤滑用化成被膜の形成を行う。すなわち、ボンデライト処理によって、例えば、リン酸亜鉛等からなる潤滑用化成被膜をワーク 1 1 の表面に形成することによって該表面に潤滑性を付与する。具体的には、このようなリン酸亜鉛等が溶解された溶媒中にワーク 1 1 を所定時間浸漬することにより潤滑用化成被膜を形成すればよい。

次いで、第 1 次冷間鍛造加工工程 S 1 において、潤滑用化成被膜が形成されたワーク 1 1 に対して前方押し出し成形を施す。すなわち、図示しない軸部成形用キャビティを有する第 1 鍛造用金型のワーク保持部にワーク 1 1 を装填する。なお、前記軸部成形用キャビティはワーク 1 1 に比して小径に形成されており、かつ該軸部成形用キャビティとワーク保持部との間にはテーパ面が設けられている。

この状態で、前記軸部成形用キャビティに指向してワーク 1 1 の一端面を押圧する。この押圧によって該ワーク 1 1 の他端面側が軸部成形用キャビティに圧入され、その結果、該他端面側にテーパ状に縮径した縮径部 1 2 と軸部 7 とが形成された第 1 次成形品 1 3 （図 2 B 参照）が得られる。なお、ワーク 1 1 におけるワーク保持部に装填された部位はほとんど塑性変形しないので、第 1 次成形品 1 3 は、その直径がワーク 1 1 の直径に対応する寸法の大径部 1 4 を有する。

次いで、第 2 次冷間鍛造加工工程 S 2 において、第 1 次成形品 1 3 に対して据

え込み成形を行う。すなわち、図示しない第2鍛造用金型のキャビティに第1次成形品13を装填する。この際、軸部7は、第2鍛造用金型に設けられた軸部保持部に挿入される。

そして、軸部保持部に挿入された軸部7の先端部を押止部材で支持しながら、  
5 第1次成形品13の大径部14をパンチで押圧して圧潰する。この圧潰に伴って大径部14が圧縮されるとともに拡張されることにより、第2次成形品15（図2D参照）が得られる。

続いて、第3次冷間鍛造加工工程S3において、第2次成形品15の大径部14に対して前方押し出し成形からなる予備成形を施し、第3次成形品として中間予備成形体16を形成する（図2E参照）。  
10

すなわち、図3に示されるように、第3鍛造用金型（予備成形用金型）19を用い、キャビティに装填された第2次成形品15の大径部14をパンチ20によって押圧することにより塑性変形させ、完成製品のカップ部8と比較して不完全な形状のカップ部21を有する中間予備成形体16（第3次成形品）を形成する。

15 前記不完全な形状のカップ部21には、図2Eに示されるように、パンチ20の先端部によって押圧されることにより形成された比較的浅い断面円弧状の凹部22と、前記凹部22を構成する内壁面に形成され、完成製品に形成されたボール転動溝9a～9fと比較して不完全な形状からなるボール転動溝23a～23fとが設けられる。

20 前記中間予備成形体16の軸部7に連結される不完全な形状のカップ部21の底部は、後述する完成製品と比較して比較的厚肉に形成され、前記カップ部21の上部から底面部までの高さ方向の寸法は、完成製品のカップ部8の上部から底面部までの高さ方向の寸法と比較して小さくなっている。

この場合、予備成形用金型を用いて中間予備成形体16（第3次成形品）を形成することにより、後工程で形成される完成製品の製品精度および品質の安定性を向上させることができる。  
25

第3次冷間鍛造加工工程S3が終了した後、第3～第5準備工程Ssub3、Ssub4、Ssub5において、中間予備成形体16から応力を除去するため

の低温焼鈍、この低温焼鈍の際に発生する酸化スケール等を除去するショットブラスト処理、ボンデライト処理による中間予備成形体 16 の外表面にリン酸亜鉛等からなる潤滑用化成被膜の形成をそれぞれ行う。これらの各種処理を行うことにより、中間予備成形体 16（第 3 次成形品）を容易に塑性変形させることができるようになるからである。

その後、図 4 に示される鍛造用金型装置（第 4 鍛造用金型）30 を使用して第 4 次冷間鍛造加工工程 S4 を行う。

ここで、この鍛造用金型装置 30 の構成につき概略説明する。

この鍛造用金型装置 30 は、第 1 ダイプレート 32 および第 2 ダイプレート 34 を有し、第 1 ダイプレート 32 上には、厚肉に形成された圧入リング 36 が図示しない固定部材を介して固定されている。

圧入リング 36 の孔部内には、円筒状に形成されたインサート部材 38 が内嵌されている。なお、インサート部材 38 の外径は、圧入リング 36 の内径に比して若干大きく設定されている。すなわち、インサート部材 38 は、締まりばめにて圧入リング 36 の孔部内に嵌入されている。

さらに、インサート部材 38 の内部には、該インサート部材 38 に比して軸線方向の寸法が短い下部ダイス 40 が配置されており、該下部ダイス 40 上には、その上端がインサート部材 38 の上端と面一となるように上部ダイス 42 が接合されている。このうち、下部ダイス 40 には、中間予備成形体 16（第 3 次成形品）の軸部 7 を挿入するための軸部挿入部 44 が設けられている。

軸部挿入部 44 の鉛直下方には、第 1 ダイプレート 32 に形成された孔部 52 に連通する貫通孔 54 が設けられている。この貫通孔 54 内には、上昇または下降動作自在なノックアウトピン 55 が配設されている。

一方、上部ダイス 42 には、中間予備成形体 16（第 3 次成形品）の不完全な形状のカップ部 21 を完全な形状のカップ部 8（図 11 参照）に成形加工するためのカップ部成形用キャビティ 56 が設けられている。勿論、このカップ部成形用キャビティ 56 の直径は、軸部挿入部 44 に比して大きく設定されている。

上部ダイス 42 の上端面には、第 1 リング体 58 が接合されている。そして、

インサート部材 3 8 の上端面には第 1 リング体 5 8 に外嵌される第 2 リング体 6 0 が接合されており、さらに、圧入リング 3 6 に設けられた環状凹部には、第 2 リング体 6 0 に外嵌される第 3 リング体 6 2 が接合されている。

この場合、第 2 リング体 6 0 を外嵌するように第 3 リング体 6 2 を圧入リング 3 6 に対して締結することにより、第 3 リング体 6 2 に形成されたテーパ面 6 2 a が第 2 リング体 6 0 に形成された逆テーパ面 6 0 a に摺接する。その結果、第 1 リング体 5 8 および第 2 リング体 6 0 を下方側に指向して押圧する力が作用する。

一方、第 1 リング体 5 8 には孔部 6 4 が形成されており、該孔部 6 4 にはパンチ 6 6 が挿入されている。なお、パンチ 6 6 の側周壁部には、パンチ 6 6 を円滑に上昇または下降動作させるために、金属製の円筒体からなるガイドスリーブ 6 8 が外嵌されている。したがって、第 1 リング体 5 8 とパンチ 6 6 との間には、このガイドスリーブ 6 8 が介装される。

ここで、パンチ 6 6 の先端部外周には、図 5 に示されるように、周方向に沿って 60° で互いに離間し、かつ該パンチ 6 6 の軸線方向に沿って所定長で延在する 6 個の突条部 7 0 a ~ 7 0 f が設けられており、突条部 7 0 a ~ 7 0 f の各々は、パンチ 6 6 の先端側から、第 1 直線部成形域 7 2、円弧部成形域 7 4 および第 2 直線部成形域 7 6 をこの順序で有する。図 6 に示すように、これら突条部 7 0 a ~ 7 0 f により、第 4 次成形品 2 4 のカップ部 8 に完全な形状のボール転動溝 1 7 a ~ 1 7 f が形成される。これらボール転動溝 1 7 a ~ 1 7 f に対し、後述する第 5 次冷間鍛造加工工程 S 5 でカップ部 8 に対してしごき成形がなされることによって、形状および寸法精度をより一層向上させたボール転動溝 9 a ~ 9 f (図 1 1 および図 1 2 参照) が形成される。

パンチ 6 6 は、図示しない機械プレスの駆動作用下に上昇または下降自在である。すなわち、この機械プレスのラム (図示せず) には、該ラムと一体的に上下方向に沿って変位する昇降部材 8 2 が連結されている (図 4 参照)。パンチ 6 6 は、治具 8 4 を介してこの昇降部材 8 2 に固定されている。

このように構成された鍛造用金型装置 3 0 の軸部挿入部 4 4 に軸部 7 が挿入さ

れた中間予備成形体 1 6（第 3 次成形品）に対する第 4 次冷間鍛造加工、すなわち、後方押し出し成形は、以下のようにして遂行される。なお、軸部 7 の先端面は、軸部挿入部 4 4 に挿入された際にロックアウトピン 5 5 の先端面に当接する。

まず、前記機械プレスの駆動作用下に該機械プレスのラムに連結された昇降部  
5 材 8 2 を下降させる。これに追従してパンチ 6 6 が下降し、最終的に中間予備成形体 1 6（第 3 次成形品）のカップ部 2 1 の凹部 2 2 に当接する。

パンチ 6 6 をさらに下降させると、パンチ 6 6 の突条部 7 0 a～7 0 f によって、中間予備成形体 1 6（第 3 次成形品）の軸線方向に指向するボール転動溝 1  
7 a～1 7 f がカップ部 8 の内壁面に形成される。すなわち、このカップ部 8 に  
10 は、突条部 7 0 a～7 0 f の第 1 直線部成形域 7 2、円弧部成形域 7 4 および第 2 直線部成形域 7 6 にそれぞれ対応する直線部、円弧部および直線部を含む完全な形状からなるボール転動溝 1 7 a～1 7 f が設けられる。

同時に、図 6 に示されるように、該パンチ 6 6 によって圧潰された不完全な形状からなるカップ部 2 1 の一端面は、塑性流動により伸長しながらパンチ 6 6 の  
15 側周壁部とカップ部成形用キャビティ 5 6 との間に進入する。これにより、完全な形状からなり、比較的厚肉でかつ長尺なカップ部 8 が形成される。

なお、この過程において、ロックアウトピン 5 5 が下降しないように荷重が加えられることはいうまでもない。すなわち、カップ部 8 およびボール転動溝 1 7  
a～1 7 f が形成されている最中に中間予備成形体 1 6（第 3 次成形品）が変位  
20 することはない。

その後、パンチ 6 6 を前記機械プレスの駆動作用下に前記ラムおよび昇降部材 8 2 とともに上昇させて第 1 リング体 5 8 から離脱させ、ロックアウトピン 5 5 を上昇させれば、第 4 次成形品 2 4（図 2 F 参照）が露呈する。

金属材料は、通常、塑性流動する際に熱を発生する性質を有する。このため、  
25 塑性変形された直後の第 4 次成形品 2 4 は比較的高温となっている。これを放置冷却すると加工硬化を起こし、硬度および強度が上昇する。すなわち、再び塑性変形することが困難なものとなる。

そこで、本実施の形態においては、第 4 次冷間鍛造加工工程 S 4 が行われた直

後の比較的高温な第4次成形品24に対し、連続して第5次冷間鍛造加工を施す。この場合、第4次成形品24が加工硬化を起こす前であるので、該第4次成形品24を容易に塑性変形させることができる。

5  しかも、塑性変形が容易であるので、第4次成形品24を軟化するための低温焼鈍が不要となる。このため、酸化スケールが発生することがなくなるので、ショットブラスト処理を行う必要もなくなる。さらに、容易に塑性変形するもの、換言すれば、容易に塑性流動するものは、鍛造用金型に対して比較的良好に潤滑する。このため、潤滑用化成被膜の形成も不要となる。

10  すなわち、第4次冷間鍛造加工工程S4の直後に第5次冷間鍛造加工工程S5を連続して行う場合、従来技術に係る製造方法において第3次鍛造加工と第4次鍛造加工との間に行われていた低温焼鈍処理、ショットブラスト処理、ボンデライト処理による潤滑用化成被膜の形成を行う必要がない。このため、パーフィールド型等速ジョイント用外輪部材1を効率よく製造することができる。換言すれば、パーフィールド型等速ジョイント用外輪部材1を短時間で大量に製造することが

15  できるので、該パーフィールド型等速ジョイント用外輪部材1を安価で供給することができる。

  なお、第5次冷間鍛造加工工程S5を行う前には、図1に示すように、第6準備工程Ssub6において、第4次成形品24の表面または第5鍛造用金型（図示せず）の少なくともいずれか一方に液体潤滑剤を塗布する。これにより、第5

20  次冷間鍛造加工工程S5が遂行されている最中に、第4次成形品24または第5鍛造用金型に焼き付きが生じることを回避することができる。液体潤滑剤としては、従来から使用されている公知の液体潤滑剤を使用すればよい。

  第5次冷間鍛造加工工程S5では、図示しない第5鍛造用金型を使用して、第4次成形品24に対し、カップ部8を最終的な製品形状に仕上げるためのしごき

25  成形（最終サイジング成形）が施される。すなわち、カップ部8の肉厚やボール転動溝17a～17fの深さが所定の寸法となるように加工し、これにより、ボール転動溝9a～9f等の形状を含むカップ部8の寸法精度が出された完成製品としてのパーフィールド型等速ジョイント用外輪部材1（図2G、図11および

図 1 2 参照) が得られるに至る。同時に、前記第 5 鍛造用金型が備えるノックアウトピン (図示せず) の先端に設けられた凸部 (図示せず) によって、軸部 7 にセンター穴 1 0 (図 1 2 参照) が形成される。

5      なお、この工程 S 5 における第 4 次成形品 2 4 の塑性変形は、ごく軽微なものである。したがって、低温焼鈍処理、ショットブラスト処理および潤滑用化成被膜処理を施すことなくこの工程 S 5 を行っても、鍛造加工の最中にカップ部 8 の内面に引張応力の作用による割れが発生することが回避される。

10      本実施の形態に係る製造方法によれば、第 4 次冷間鍛造加工工程 S 4 を遂行する前に第 3 次成形品として中間予備成形体 1 6 を成形することにより、完成製品の製品精度および品質の安定性を向上させることができる。

15      換言すると、中間予備成形体 1 6 においてそのカップ部 2 1 の形状が不完全であっても、湾曲した凹部 2 2 と部分的なボール転動溝 2 3 a ~ 2 3 f とを有するカップ形状を形成することにより、第 4 次冷間鍛造加工工程においてカップ部 8 の内壁面にボール転動溝 1 7 a ~ 1 7 f を容易に且つ精度良く形成することができ、前記ボール転動溝 1 7 a ~ 1 7 f の成形性をより一層向上させることができる。

20      さらに、本実施の形態に係る製造方法によれば、第 4 次冷間鍛造加工工程 S 4 の後、低温焼鈍処理、ショットブラスト処理およびボンデライト処理による潤滑用化成被膜の形成を行うことなく第 5 次冷間鍛造加工工程 S 5 を行うことができる。このため、パーフィールド型等速ジョイント用外輪部材 1 を効率よく製造することができるので、パーフィールド型等速ジョイント用外輪部材 1 を安価に提供することができる。

25      さらにまた、本実施の形態に係る製造方法によれば、中間予備成形体 1 6 を形成してからたった 1 回の低温焼鈍処理と潤滑化成被膜処理とを施すことにより、第 4 次冷間鍛造加工工程 S 4 である後方押し出し成形と第 5 次冷間鍛造加工工程 S 5 であるしごき成形とを連続して遂行することができる。

またさらに、本実施の形態に係る製造方法によれば、後方押し出し成形を遂行する第 4 次冷間鍛造加工工程 S 4 としごき成形を遂行する第 5 次冷間鍛造加工工

程S 5 との間で、従来技術において行われていた低温焼鈍処理、ショットブラスト処理およびボンデライト処理等の種々の煩雑且つ面倒な処理を遂行する必要がなく、作業者の労力を軽減するとともに各種諸経費を低減することができる。

すなわち、重量物からなる複数の等速ジョイント外輪部材の成形体を図示しない焼鈍炉等に搬入して低温焼鈍処理をした後、前記図示しない焼鈍炉から成形体を搬出し、図示しないショットブラスト装置に移送してショットブラスト処理を行い、さらに、図示しないボンデ潤滑処理装置によってボンデライト処理等を順次遂行することは、作業者にとって非常に手間暇がかかる作業であるとともに、各種処理に要する設備稼働費用や消耗処理材料の費用等の諸経費がかかり、しかも、ワークが重量物であるため搬送作業等に対する労力的な負担が大きいからである。

なお、上記した実施の形態では、バーフィールド型等速ジョイント用外輪部材 1 を製造する場合を例として説明したが、特にこれに限定されるものではなく、図 7 に示されるような、カップ部 8 内に 3 本のトラック溝 9 0 a ~ 9 0 c が形成されたトリポート型等速ジョイント用外輪部材 2 を製造することもできる。

次に、他の実施の形態に係る製造方法を図 8 および図 9 に示す。

図 8 のフローチャートに示される他の実施の形態に係る製造方法では、図 1 のフローチャートに示される前記実施の形態に係る製造方法中、中間予備成形体 1 6 を成形する工程（図 1 中の工程 S 3 参照）が省略されている点で相違しており、その他の工程は全て同一である。

すなわち、他の実施の形態に係る製造方法では、第 3 次成形品として中間予備成形体 1 6 を形成することがなく、図 4 に示される鍛造用金型装置 3 0 によって第 3 次冷間鍛造加工工程（図 8 の工程 S 1 3 参照）を遂行し、さらに、低温焼鈍処理および潤滑化成被膜処理をそれぞれ施すことがなく、前記第 3 次冷間鍛造加工工程に連続してしごき成形からなる第 4 次冷間鍛造加工工程（図 8 の工程 S 1 4 参照）を行っている点に特徴がある。

この結果、他の実施の形態に係る製造方法では、製造工程をより一層簡素化することにより製造時間を短縮して製造コストを低減することができる。なお、そ



の他の作用効果は、前記実施の形態に係る製造方法と同様であるため、その詳細な説明を省略する。

#### 産業上の利用可能性

- 5        以上のように、本発明によれば、低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理を施すことがなく、ワークの拡径部を加圧して不完全な形状のカップ部を有する中間予備成形体を形成し、前記中間予備成形体に対して低温焼鈍処理、ショットブラスト処理および潤滑用化成被膜処理を施した後、前記中間予備成形体に対して後方押し出し成形を行い、さらにしごき成形を連続して行うことにより、後方押し出し成形工程としごき成形工程との間の低温焼鈍処理、ショットブラスト処理および潤滑用化成被膜処理を省略することができる。
- 10

- すなわち、中間予備成形体に対して後方押し出し成形が施された後、加工硬化を起こす前に連続してしごき成形を施すことにより、後方押し出し成形工程としごき成形工程との間の低温焼鈍処理、ショットブラスト処理および潤滑用化成被膜の形成が不要となる。このため、等速ジョイント用外輪部材を効率よく製造することができるとともに、製造コストを低減することができる。
- 15

- また、本発明では、後方押し出し成形を遂行する前に中間予備成形体を形成することにより、完成製品の製品精度および品質の安定性を向上させることができる。
- 20

## 請求の範囲

1. 表面が潤滑用化成被膜によって被覆されたワーク（１１）に対して前方押し出し成形を施すことにより軸部（７）を形成し、

5 前記ワーク（１１）の軸部（７）を除いた部分に対して据え込み成形が施されることにより拡張部（１４）を形成した後、

低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理を施すことがなく、前記拡張部（１４）を加圧して不完全な形状のカップ部（２１）を有する中間予備成形体（１６）を形成し、

10 前記中間予備成形体（１６）に対して低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理を施した後、前記中間予備成形体（１６）に対して後方押し出し成形を施すことにより溝部（１７a～１７f）が設けられたカップ部（８）を有する成形体（２４）を形成し、

15 前記成形体（２４）に対して低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理を施すことなく、かつ前記成形体（２４）が加工硬化する前に連続してしごき成形を行うことにより得られることを特徴とする等速ジョイント用外輪部材。

2. 表面が潤滑用化成被膜によって被覆されたワーク（１１）に対して前方押し出し成形を施すことにより形成された軸部（７）と、

20 前記軸部（７）を除いた部分に対して据え込み成形が施されることにより形成された拡張部（１４）に加圧力を付与し、前記軸部（７）が伸長されるとともに前記拡張部（１４）に溝部（１７a～１７f）が形成されたカップ部（８）と、  
を備え、

25 前記カップ部（８）が形成された後、前記ワーク（２４）に低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理を施すことなく、かつ前記ワーク（２４）が加工硬化を起こす前にしごき成形が施されることを特徴とする等速ジョイント用外輪部材。

3. 軸部とカップ部とが一体的に形成された等速ジョイント用外輪部材の製造

方法であって、

表面が潤滑用化成被膜によって被覆されたワーク（１１）に対して前方押し出し成形を施すことにより軸部（７）を形成する工程と、

5 前記ワーク（１１）の軸部（７）を除いた部分に対して据え込み成形が施されることにより拡径部（１４）を形成した後、低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理を施すことがなく、前記拡径部（１４）を加圧して不完全な形状のカップ部（２１）を有する中間予備成形体（１６）を形成する工程と、

10 前記中間予備成形体（１６）に対して低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理を施した後、前記中間予備成形体（１６）に対して後方押し出し成形を施すことにより溝部（１７ａ～１７ｆ）が設けられたカップ部（８）を有する成形体（２４）を形成する工程と、

前記成形体（２４）に対して低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理を施すことなく、かつ前記成形体（２４）が加工硬化する前に連続してしごき成形を行う工程と、

15 を有することを特徴とする等速ジョイント用外輪部材の製造方法。

#### 4. 請求項３記載の製造方法において、

20 前記しごき成形が行われる前に、前記成形体（２４）の表面または前記成形体（２４）が装填される金型のいずれか一方または両方に液体潤滑剤が塗布されることを特徴とする等速ジョイント用外輪部材の製造方法。

#### 5. 軸部とカップ部とが一体的に形成された等速ジョイント用外輪部材の製造方法であって、

25 表面が潤滑用化成被膜によって被覆されたワーク（１１）に対して前方押し出し成形を施すことにより軸部（７）を形成する工程と、

前記軸部（７）を除いた部分に対して据え込み成形を施すことにより前記ワーク（１１）に拡径部（１４）を形成する工程と、

前記拡径部（１４）に対して加圧力を付与することにより、該拡径部（１４）

を伸長させるとともに前記拡径部（１４）に溝部（１７ａ～１７ｆ）を設けてカップ部（８）を形成する工程と、

前記軸部（７）および前記カップ部（８）が形成された前記ワーク（２４）に対してしごき成形を施すことにより等速ジョイント用外輪部材（１）を形成する工程と、

を有し、

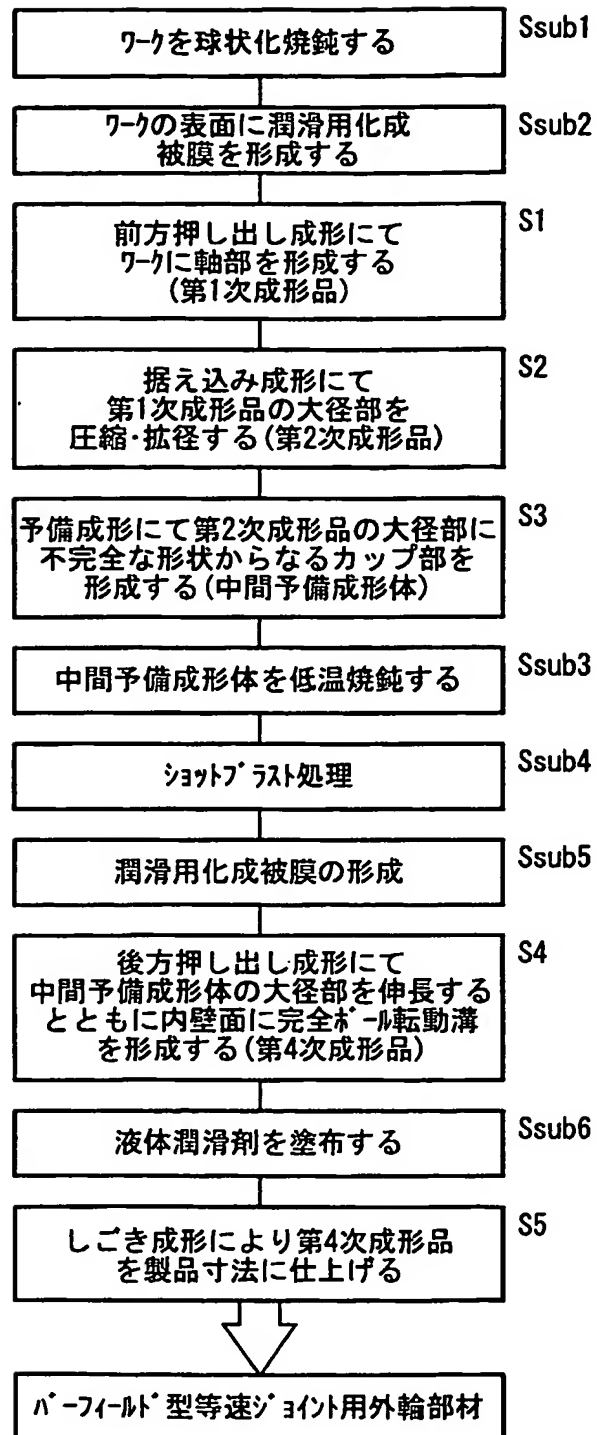
前記拡径部（１４）に溝部（１７ａ～１７ｆ）を設けてカップ部（８）を形成する工程を行った後、前記ワーク（２４）に低温焼鈍処理および潤滑用化成被膜処理を施すことなく、かつ前記ワーク（２４）が加工硬化を起こす前にしごき成形を行うことを特徴とする等速ジョイント用外輪部材の製造方法。

６． 請求項５記載の製造方法において、

前記しごき成形が行われる前に、前記ワーク（２４）の表面または前記ワーク（２４）が装填される金型のいずれか一方または両方に液体潤滑剤が塗布されることを特徴とする等速ジョイント用外輪部材の製造方法。

1/13

FIG. 1



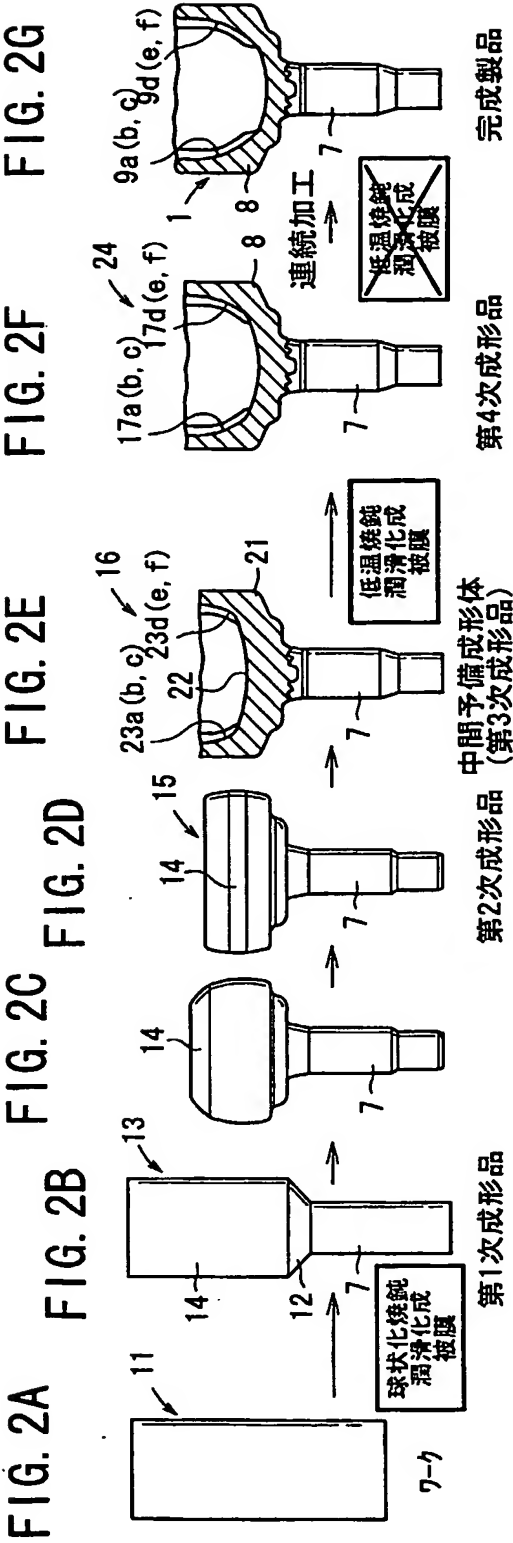


FIG. 3

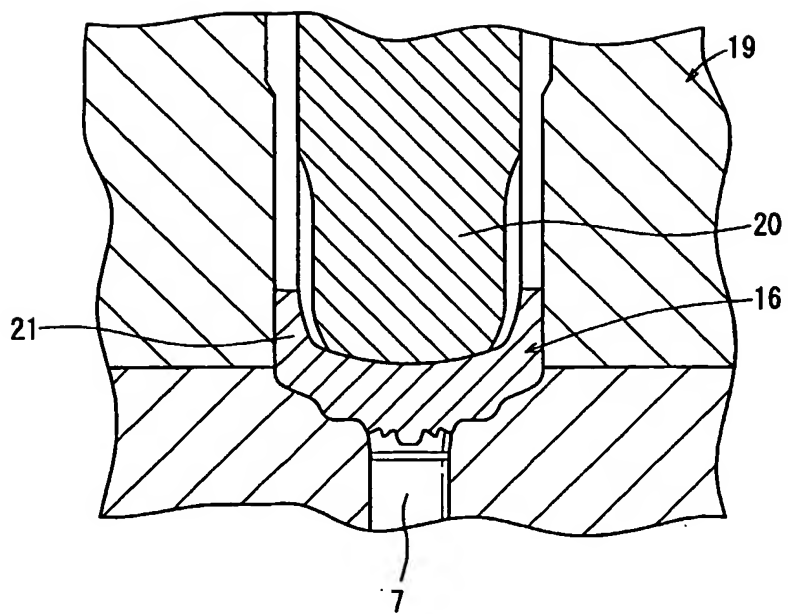


FIG. 4 30

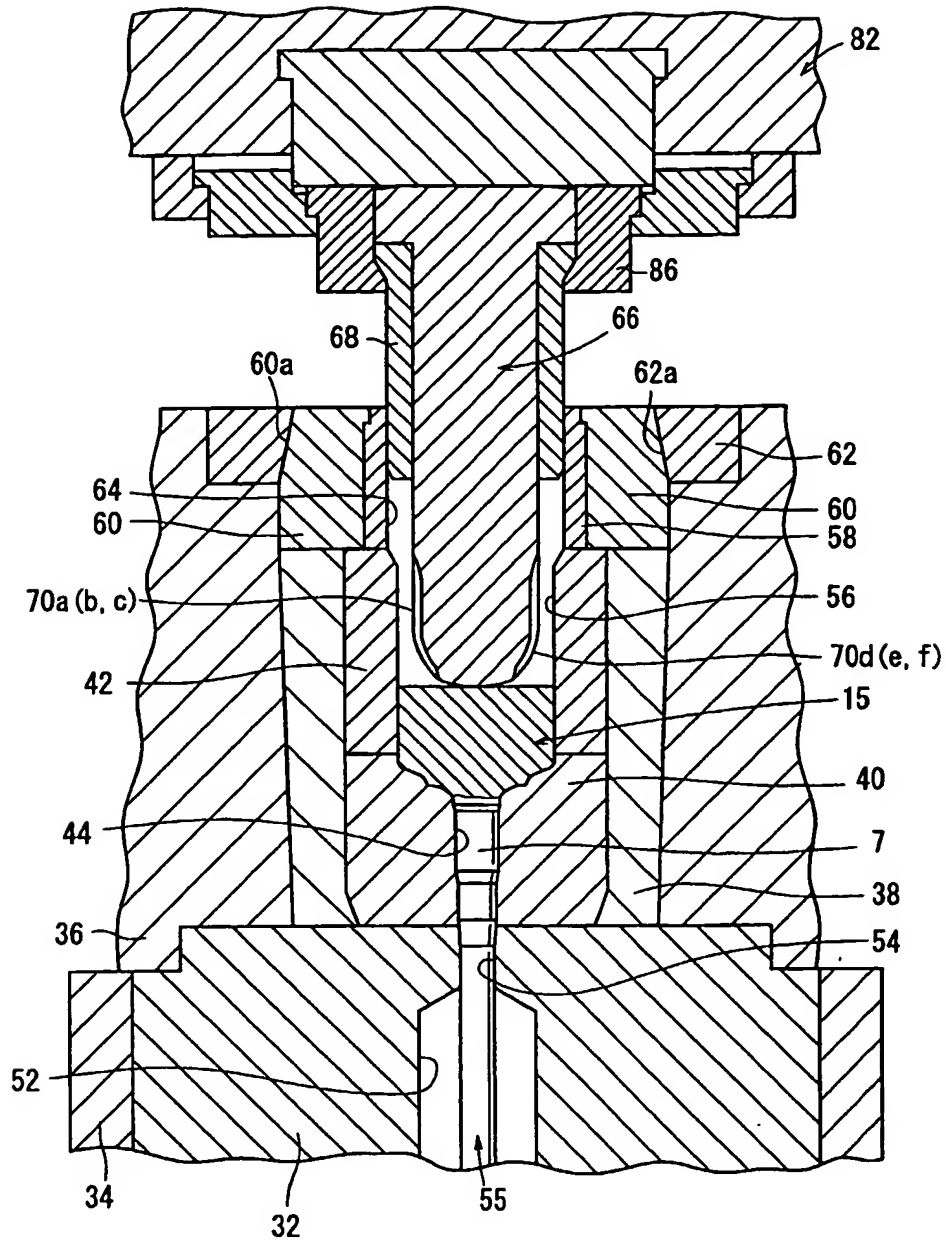




FIG. 5

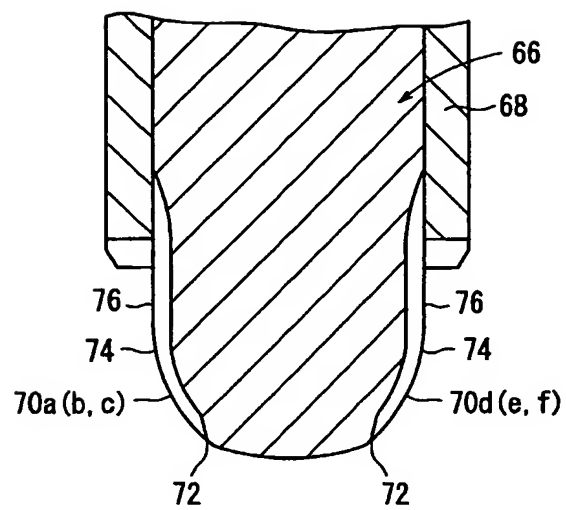
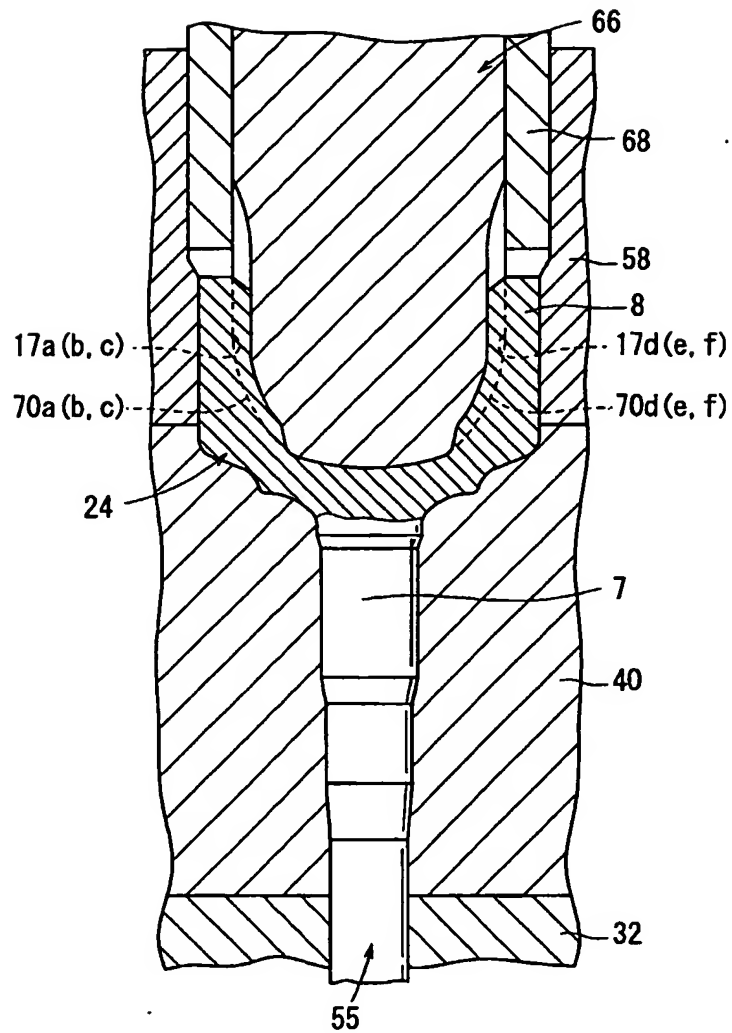
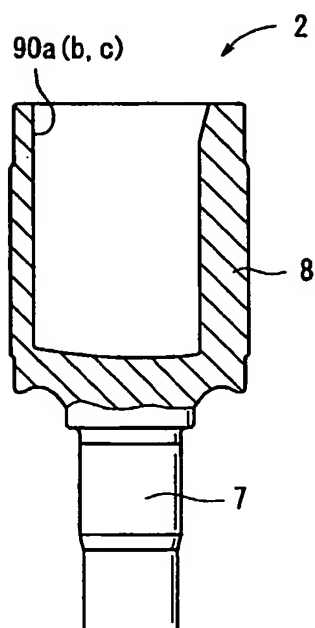


FIG. 6



7/13

FIG. 7



8/13

FIG. 8

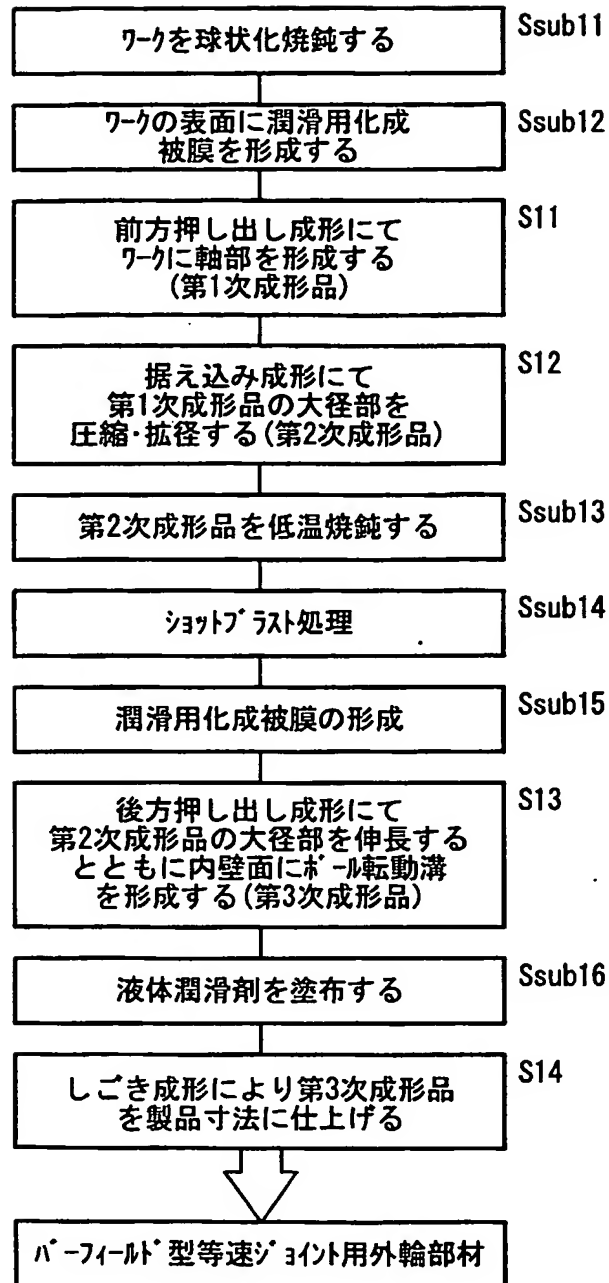
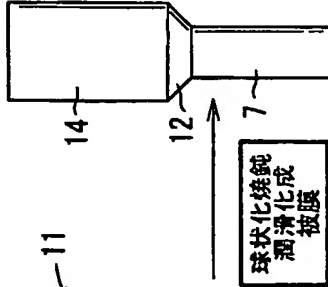


FIG. 9A



FIG. 9B



第1次成形品

FIG. 9C

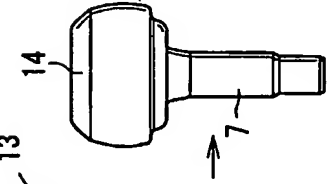
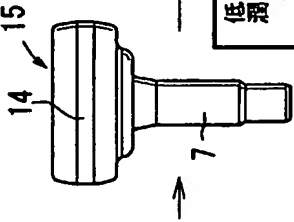
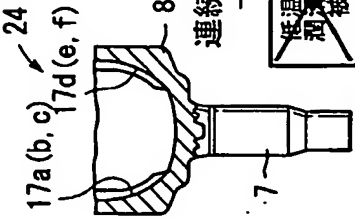


FIG. 9D



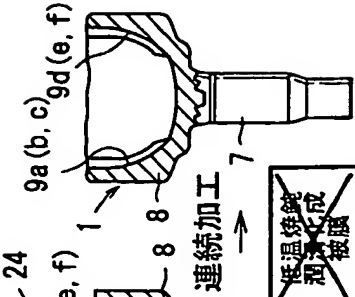
第2次成形品

FIG. 9E



第3次成形品

FIG. 9F

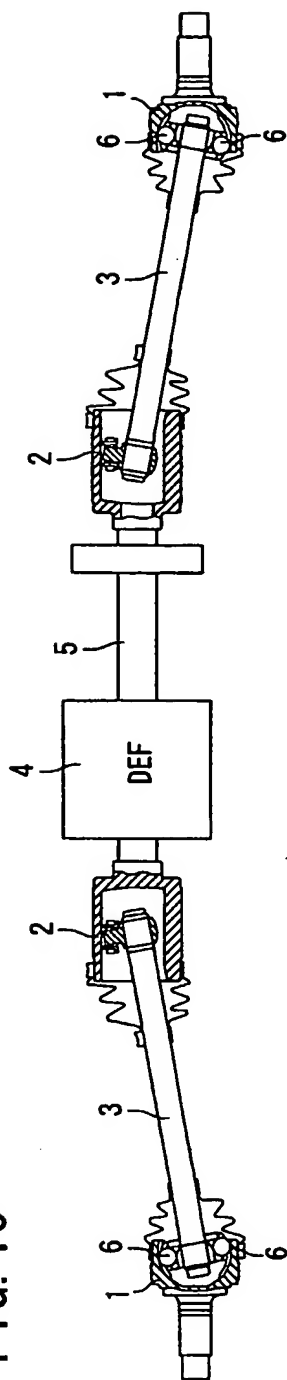


完成製品

連続加工

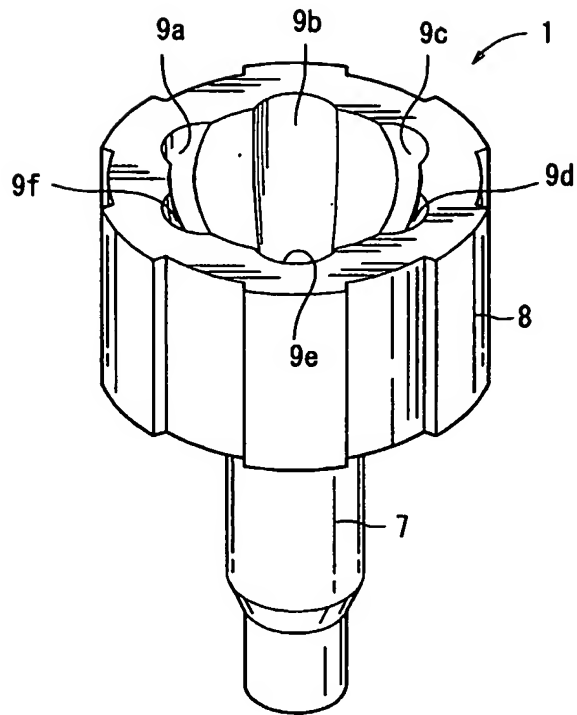
10/13

FIG. 10



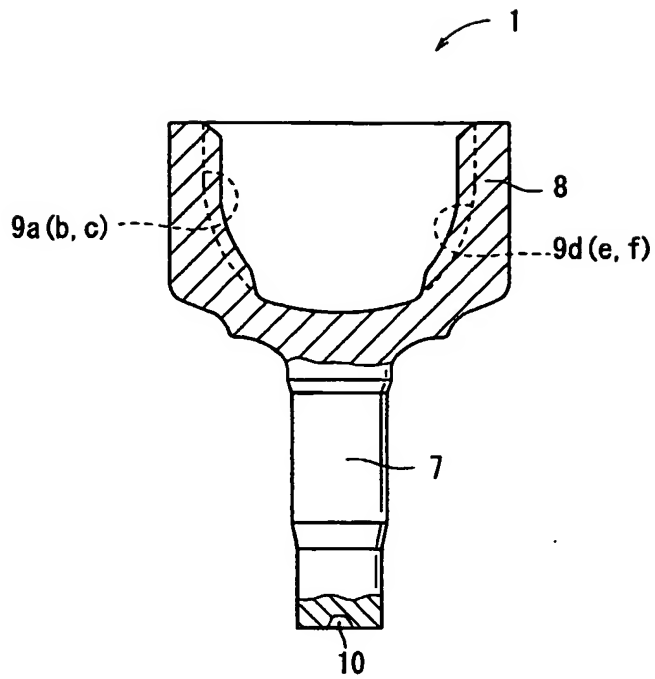
11/13

FIG. 11

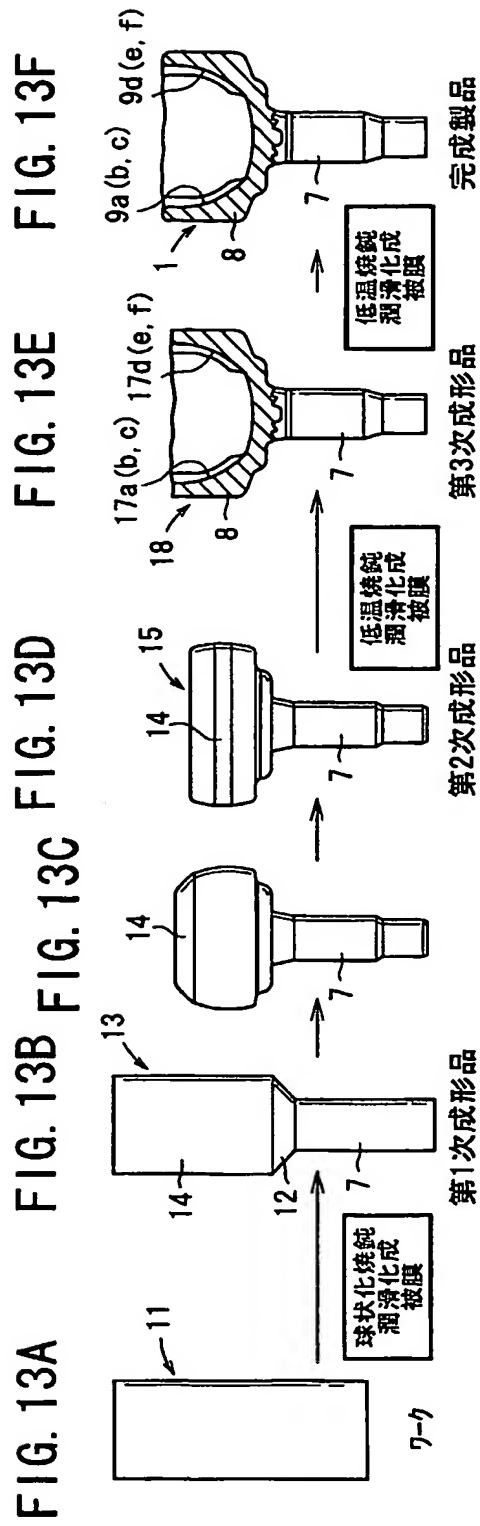


12/13

FIG. 12







# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06482

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> B21K1/14, B21J3/00, 5/06, 5/08, F16D3/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> B21J1/00-13/14, 17/00-19/04, B21K1/00-31/00, F16D3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-220633 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 August, 1997 (26.08.97), Full text (Family: none)	1-6
Y	JP 2-211925 A (Honda Motor Co., Ltd.), 23 August, 1990 (23.08.90), Full text (Family: none)	1-6
Y	JP 2000-117385 A (Honda Motor Co., Ltd.), 25 April, 2000 (25.04.00), Full text (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
02 October, 2002 (02.10.02)

Date of mailing of the international search report  
15 October, 2002 (15.10.02)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06482

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-61576 A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 29 February, 2000 (29.02.00), Full text (Family: none)	1-6
A	JP 2-217129 A (Honda Motor Co., Ltd.), 29 August, 1990 (29.08.90), Full text (Family: none)	1-6
A	JP 56-23337 A (Honda Motor Co., Ltd.), 05 March, 1981 (05.03.81), Full text (Family: none)	1-6